

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63193332  
PUBLICATION DATE : 10-08-88

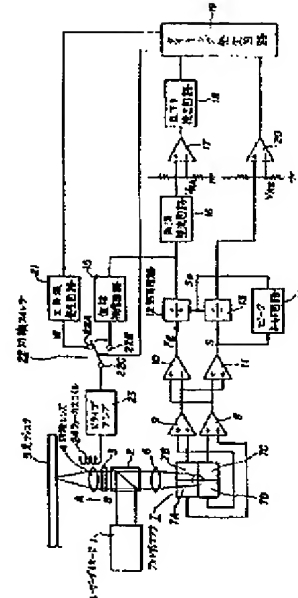
APPLICATION DATE : 06-02-87  
APPLICATION NUMBER : 62025937

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : KUWABARA SHINICHIRO;

INT.CL. : G11B 7/085

TITLE : FOCUSING SERVO CIRCUIT FOR  
OPTICAL RECORDING AND  
REPRODUCING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To perform normal focusing servo which reflectance an optical disk has, by dividing a focusing error signal by the peak value of a light quantity signal to automatically eliminate the influence of the reflectance of the used optical disk.

CONSTITUTION: A peak value SP of a light quantity signal S proportional to the reflectance of a used optical disk 5 is held by a peak holding circuit 14 in a first focusing driving period when an objective lens 4 as the focusing means is driven in one direction before the focus leading-in operation. A focusing error signal FE which has information of focusing and is proportional to the reflectance of the optical disk 5 is divided by this held peak value SP, and focusing servo is performed, based on the resultant signal. The focus leading-in operation is performed in second and subsequent focusing driving periods following the first focusing driving period. Thus, the influence of the reflection factor of the used optical disk 5 is automatically eliminated, and normal focusing servo is performed whichever reflectance the optical disk 5 has.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-193332

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

③ 公開 昭和63年(1988)8月10日

G 11 B 7/085

C-7247-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全1頁)

⑭ 発明の名称 光記録再生装置のフォーカスサーボ回路

⑰ 特 願 昭62-25937

⑱ 出 願 昭62(1987)2月6日

⑲ 発 明 者 桑 原 紳 一 郎 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑳ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

㉑ 代 理 人 弁理士 小 池 晃 外1名

明 細 書

微とする光記録再生装置のフォーカスサーボ回路。

1. 発明の名称

光記録再生装置のフォーカスサーボ回路

2. 特許請求の範囲

反射率の異なる複数種類の光ディスクに対して記録・再生を行う光記録再生装置のフォーカスサーボ回路において、

フォーカス引込み動作に先立ち、フォーカス調整手段を一方に駆動する第1のフォーカス駆動期間に、使用する光ディスクの反射率に比例した光量信号のピーク値をホールドし、

このホールドされたピーク値で、フォーカスの情報を有し上記光ディスクの反射率に比例したフォーカスエラー信号を割り、この信号に基づきフォーカスサーボを行うようにすると共に、

上記第1のフォーカス駆動期間に続く第2のフォーカス駆動期間以降の一フォーカス駆動期間にフォーカス引込み動作を行うようにしたことを特

3. 発明の詳細な説明

A. 産業上の利用分野

本発明は光記録再生装置のフォーカスサーボ回路に関し、特に、反射率の異なる複数種類の光ディスクに対応したものに関する。

B. 発明の概要

本発明は、反射率の異なる複数種類の光ディスクに対応した光記録再生装置のフォーカスサーボ回路において、フォーカスエラー信号を光量信号のピーク値で割ることにより、使用する光ディスクの反射率による影響を排除し、フォーカスサーボのゲインを一定とし、いかなる反射率の光ディスクに対しても正常なフォーカスサーボを行うことができるようにしたものである。

C. 従来の技術

従来より、光学記録媒体として光ディスクが知

## 特開昭63-193332(2)

られている。この光ディスクを再生もしくは記録・再生するための装置におけるフォーカスサーボ回路では、例えば、レーザーダイオードからのレーザー光によるディスクからの反射光をフォトディテクタで受光してフォーカス状態に応じたフォーカスエラー信号を形成し、このフォーカスエラー信号に基づき光学系の対物レンズを上下方向（ディスク面に対して垂直な方向）に駆動制御することによりフォーカスサーボを行っている。このようなフォーカスサーボ回路において、良好なアイバターンを得るためのゲインの調節や、ディスクの反射率に比例した光量信号のレベルの調節は可変抵抗器（ボリューム）により行うのが一般的となっている。

### D. 発明が解決しようとする問題点

ところで、光ディスクは、再生のみが可能な再生専用型と、1回だけの追加記録が可能な追記型と、何回もの消去・記録が可能な消去可能型とに大別されている。このようなディスク、特に反射

率の異なる複数種類のディスクを例えば1台の装置で再生しようとする、フォトディテクタへの入射光量が増加することからフォーカスエラー信号や光量信号のレベルが増加し、正常なフォーカスサーボが行えなくなってしまうため、フォーカスサーボのゲインを調節することが必要となってくる。この調節は、可変抵抗器により行うことが考えられるが、度々の調節は煩わしく現実的ではない。

なお、記録時と再生時とでレーザー光の光量レベルを異ならせることが一般的となっており、この場合、フォーカスサーボを良好に行うための装置としては、例えば特公昭59-22290号公報に記載されているように、記録時と再生時とで光量レベルを切換えると共に、フォーカス制御のための制御回路のゲインを切換えるようにした装置が知られている。しかしながら、このような装置は、記録時と再生時との間の不具合を解決するものであり、また、反射率の異なる複数種類の光ディスクを対象としたものではないことから、前

述した問題点を解決することはできない。

そこで、本発明は、このような実情に鑑みて提案されたものであり、使用する光ディスクの反射率の影響が自動的に排除され、フォーカスサーボのゲインを一定にでき、いかなる反射率の光ディスクに対しても正常なフォーカスサーボを行うことができるような光記録再生装置のフォーカスサーボ回路を提供することを目的とする。

### E. 問題点を解決するための手段

本発明に係る光記録再生装置のフォーカスサーボ回路は、反射率の異なる複数種類の光ディスクに対して記録・再生を行う光記録再生装置のフォーカスサーボ回路において、フォーカス引込み動作に先立ち、フォーカス調整手段を一方方向に駆動する第1のフォーカス駆動期間に、使用する光ディスクの反射率に比例した光量信号のピーク値をホールドし、このホールドされたピーク値で、フォーカスの情報を有し上記光ディスクの反射率に比例したフォーカスエラー信号を割り、この信号

に基づきフォーカスサーボを行うようにすると共に、上記第1のフォーカス駆動期間に続く第2のフォーカス駆動期間以降の一フォーカス駆動期間にフォーカス引込み動作を行うようにしたことを特徴とするものである。

### F. 作用

本発明によれば、フォーカスエラー信号を光量信号のピーク値で割ることによって、使用する光ディスクの反射率の影響を排除している。

### G. 実施例

以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。

第1図は本発明に係る光記録再生装置のフォーカスサーボ回路の一実施例を示すブロック図である。この第1図において、レーザーダイオード1からのレーザー光は、偏光ビームスプリッタ2、1/4波長板3、およびフォーカス調整手段である対物レンズ4を介して光ディスク5に到達する。

また、この光ディスク5からの反射光は、上記対物レンズ4、1/4波長板3、偏光ビームスプリッタ2、および検出用レンズ6を介してフォトディテクタ7に入射し検出される。上記フォトディテクタ7は受光領域が4分割されて成っており、領域7A、7Cによる各検出出力 $P_A$ 、 $P_C$ は加算アンプ8に、また、領域7B、7Dによる各検出出力 $P_B$ 、 $P_D$ は加算アンプ9にそれぞれ供給される。上記加算アンプ8、9からの各出力は減算アンプ10および加算アンプ11にそれぞれ供給され、減算アンプ10からは上記加算アンプ8、9の各出力の差信号 $(P_A + P_C) - (P_B + P_D)$ に対応するフォーカスエラー信号 $F_E$ が出力され、加算アンプ11からは上記加算アンプ8、9の各出力の和信号 $(P_A + P_C) + (P_B + P_D)$ に対応する光量信号 $S$ が出力される。上記フォーカスエラー信号 $F_E$ は、フォーカスの情報を有し光ディスク5の反射率 $R$ に比例した信号である。また、上記光量信号 $S$ は、上記光ディスク5の反射率 $R$ に比例した信号である。

回路16からの整流出力はコンパレータ17に供給され基準値 $V_{ref}$ と比較される。そして、この比較出力が立下り検出回路18に供給され、パルス信号の立下り部分が検出され、その検出出力がタイミング発生回路19に供給される。これによって、フォーカスエラー信号 $F_E$ のゼロクロス点の検出、すなわち、最適フォーカス点の検出が行われることになる。

一方、割算回路13からの光量信号 $S$ に基づく信号はコンパレータ20（フォーカスOKコンパレータ）に供給され基準値 $V_{ref}$ と比較され、その比較出力が上記タイミング発生回路19に供給される。

三角波発生回路21は、タイミング発生回路19によって三角波信号 $W$ の発生タイミングが制御され、該三角波信号 $W$ は切換スイッチ22の被選択端子22Aに供給される。また、上記位相補償回路15からの出力は切換スイッチ22の被選択端子22Bに供給される。この切換スイッチ22は上記タイミング発生回路19によって切換

上記フォーカスエラー信号 $F_E$ は割算回路12に供給され、上記光量信号 $S$ は割算回路13に供給される。また、上記光量信号 $S$ はピークホールド回路14にも供給され、該光量信号 $S$ のピーク値 $S_p$ がホールドされる。このピークホールド動作は、後に詳述するように、フォーカス引込み動作に先立ち、対物レンズ5を一方（例えば、図中矢印A方向）に駆動する第1のフォーカス駆動期間 $T_{F1}$ に行われる。上記ピークホールド回路14でホールドされた光量信号 $S$ のピーク値 $S_p$ は上記割算回路12、13にそれぞれ供給され、割算回路12では上記ピーク値 $S_p$ によるフォーカスエラー信号 $F_E$ の割算処理が行われ、割算回路13では上記ピーク値 $S_p$ による光量信号 $S$ の割算処理が行われる。この結果、光ディスク5の反射率 $R$ による影響が排除され、レンジ一定あるいはレベル一定の信号を得ることができる。

割算回路12からのフォーカスエラー信号 $F_E$ に基づく信号は位相補償回路15に供給されると共に、両波整流回路16に供給される。両波整流

制御が行われる。そして、上記切換スイッチ22の選択端子22Cに得られた信号は、ドライブアンプ23を介してフォーカスコイル24に供給され、対物レンズ4が光ディスク5の信号記録面に対して垂直な方向すなわち図中矢印AB方向に駆動されるようになっている。

次に、上述したような構成を有するフォーカサーボ回路の動作について、フォーカス引込み動作を中心に説明する。

まず、第2図(A)に示すような三角波信号 $W$ が三角波発生回路21から出力され、切換スイッチ22およびドライブアンプ23を介してフォーカスコイル24に供給される。これによって、対物レンズ4は第1図中矢印AB方向に駆動される。すなわち、上記対物レンズ4は、例えば、第1のフォーカス駆動期間 $T_{F1}$ においては矢印A方向に、また、第2のフォーカス駆動期間 $T_{F2}$ においては矢印B方向に、更に、第3のフォーカス駆動期間 $T_{F3}$ においては再び矢印A方向に、それぞれ駆動される。この結果、減算アンプ10からは第2図

# 特開昭63-193332 (4)

(B)に示すようないわゆるS字カーブと呼ばれるフォーカスエラー信号 $F_e$ が出力され、加算アンプ11からは第2図(C)に示すような光量信号 $S$ が出力される。ここで、上記フォーカスエラー信号 $F_e$ 及び光量信号 $S$ において、それぞれ、小振幅の信号変化と大振幅の信号変化とが前後して現れているが、小振幅の部分は光ディスク5の表面での反射に対応しており、大振幅の部分は該ディスク5の信号記録面での反射に対応している。フォーカスサーボは勿論上記信号記録面に対して行われる。

また、ピークホールド回路14では第2図(D)に示すように、上記光量信号 $S$ のピーク値 $S_p$ がホールドされ、割算回路12、13にそれぞれ供給される。上記ピーク値 $S_p$ は、同一のディスクに対しては第2および第3のフォーカス駆動期間 $T_{F1}$ 、 $T_{F2}$ においても第1のフォーカス駆動期間 $T_{F1}$ と同一の値となることから、ピーク値のホールド動作は実質的に第1のフォーカス駆動期間 $T_{F1}$ において行われることになる。

レンジの信号となる。また、上記(4)式は、割算回路13の出力が上記反射率 $R$ の大小に拘らず一定となることを意味している。

フォーカス引込み動作は、第1のフォーカス駆動期間 $T_{F1}$ に続く第2のフォーカス駆動期間 $T_{F2}$ あるいは第3のフォーカス駆動期間 $T_{F3}$ に行われる。すなわち、割算回路13からの光量信号 $S$ に基づく信号のレベルが基準値 $V_{th}$ を超えるとコンパレータ20の出力はハイレベルとなる。一方、第3図(A)に拡大して示す割算回路12からのフォーカスエラー信号 $F_e$ に基づく信号は、同波整流回路16にて整流され、第3図(B)に示すような整流出力が得られる。この整流出力はコンパレータ17に供給され、該コンパレータ17から第3図(C)に示すようなパルス信号が出力される。そして、上記パルス信号の立下り部分が立下り検出回路18により検出され、その検出出力がタイミグ発生回路19に供給される。タイミグ発生回路19からは、コンパレータ20の出力がハイレベルとなり、かつ上記立下り検出回路18に

ここで、フォーカスエラー信号 $F_e$ と光ディスク5の反射率 $R$ との間には、

$$F_e \propto R \quad \dots\dots (1)$$

の関係が成り立ち、光量信号 $S$ と上記反射率 $R$ との間には、

$$S \propto R \quad \dots\dots (2)$$

の関係が成り立つ。また、上記光量信号 $S$ のピーク値 $S_p$ と上記反射率 $R$ との間には、

$$S_p \propto R \quad \dots\dots (3)$$

の関係が成り立つ。そして、上記(1)式および(3)式より、

$$F_e / S_p = \text{const.} \quad \dots\dots (4)$$

が導き出され、上記(2)式および(3)式より、

$$S / S_p = \text{const.} \quad \dots\dots (5)$$

が導き出される。上記(4)式は、割算回路12の出力が上記反射率 $R$ の大小に拘らず一定となることを意味しており、反射率 $R$ の影響が排除され、サーボゲインを一定とすることができる。勿論、上記割算回路12の出力は、実際には、フォーカス状態に応じたサーボ情報を含んでいるため、一定

による検出出力が供給された時点(タイミグ)すなわち最適フォーカス点が検出された時点で、切換スイッチ22に制御信号が送られ該スイッチ22は被選択端子22B側に切換えられる。これによって、割算回路12からのフォーカスエラー信号 $F_e$ に基づく信号は位相補償回路15、切換スイッチ22、およびドライバンプ23を介してフォーカスコイル24に供給され、正常なフォーカスサーボが開始されるようになっている。上記タイミグ発生回路19は、第2のフォーカス駆動期間 $T_{F2}$ にフォーカス引込み動作を行う場合には、立下り検出回路18およびコンパレータ20の出力が供給されても、第1のフォーカス駆動期間 $T_{F1}$ では切換スイッチ22を切換えず、また、第3のフォーカス駆動期間 $T_{F3}$ にフォーカス引込み動作を行う場合には、同様に、第1および第2のフォーカス駆動期間 $T_{F1}$ 、 $T_{F2}$ では切換スイッチ22を切換えないような制御を行う。

このように、フォーカスエラー信号 $F_e$ および光量信号 $S$ を該光量信号 $S$ のピーク値 $S_p$ でそれ

## 特開昭63-193332 (5)

それ割ることにより、使用する光ディスク5の反射率Rの影響を排除しており、レンジ一定あるいはレベル一定の信号を得ている。よって、フォーカスサーボのゲインを一定とすることができ、いかなる反射率の光ディスクに対しても正常なフォーカスサーボを行うことができる。

なお、フォーカス引込み動作には、三角波信号の他に、鋸歯状波信号あるいは正弦波信号等を用いることも可能である。また、対物レンズ4を駆動する替りに、光学ピックアップ全体を駆動してフォーカスサーボを行うようにしても良い。

また、第1図に示した本実施例のフォーカスサーボ回路における割算回路12、13およびピークホールド回路14の部分の具体的な構成例を第4図に示す。この第4図において、フォーカスエラー信号F<sub>e</sub>の供給される入力端子31は、抵抗32の各々を介してマルチプレクサ33に接続されており、該マルチプレクサ33は演算増幅器34と抵抗35から成る反転増幅回路36を介して出力端子37に接続されている。また、光量信

号Sの供給される入力端子41は、抵抗42の各々を介してマルチプレクサ43に接続されており、該マルチプレクサ43は演算増幅器44と抵抗45から成る反転増幅回路46を介して出力端子47に接続されている。更に、上記入力端子41は、演算増幅器51を介して、ダイオード52とコンデンサ53から成るピークホールド回路に接続されている。上記ダイオード52とコンデンサ53の間には、リセット用のトランジスタ54が接続されており、該トランジスタ54のベースにリセットパルスR<sub>r</sub>が供給されることによりリセットが行われる。上記コンデンサ53はA/Dコンバータ（アナログ／デジタル変換器）55を介してラッチ回路56に接続されている。このラッチ回路56には、例えばマイクロコンピュータから上記第1のフォーカス駆動期間T<sub>F1</sub>の終了時点でラッチパルスL<sub>r</sub>が供給され、上記コンデンサ53に電荷として蓄積された光量信号Sのピーク値S<sub>p</sub>の情報がラッチされる。そして、このラッチ回路56からの出力が上記マルチプレクサ33、

43にそれぞれ供給され、切替制御がなされる。すなわち、演算増幅器34、44の各入力抵抗がそれぞれ切替えられることにより、ゲインが切替えられ、割算と等価な動作が行われるようになっている。

### H. 発明の効果

本発明に係る光記録再生装置のフォーカスサーボ回路では、フォーカスエラー信号を光量信号のピーク値で割ることにより、使用する光ディスクの反射率の影響を自動的に排除し、一定レンジの信号を得るようにしている。従って、フォーカスサーボのゲインを一定とすることができ、いかなる反射率の光ディスクに対しても正常なフォーカスサーボを行うことができる。

### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る光記録再生装置のフォーカスサーボ回路の一実施例を示すブロック図、第2図は上記実施例のフォーカスサーボ回路の動作

を説明するためのタイムチャート、第3図は同じく波形図、第4図は上記実施例のフォーカスサーボ回路における割算回路およびピークホールド回路の部分の具体的な構成例を示す回路図である。

1…レーザーダイオード

4…対物レンズ

5…光ディスク

7…フォトディテクタ

12…割算回路

14…ピークホールド回路

19…タイミング発生回路

21…三角波発生回路

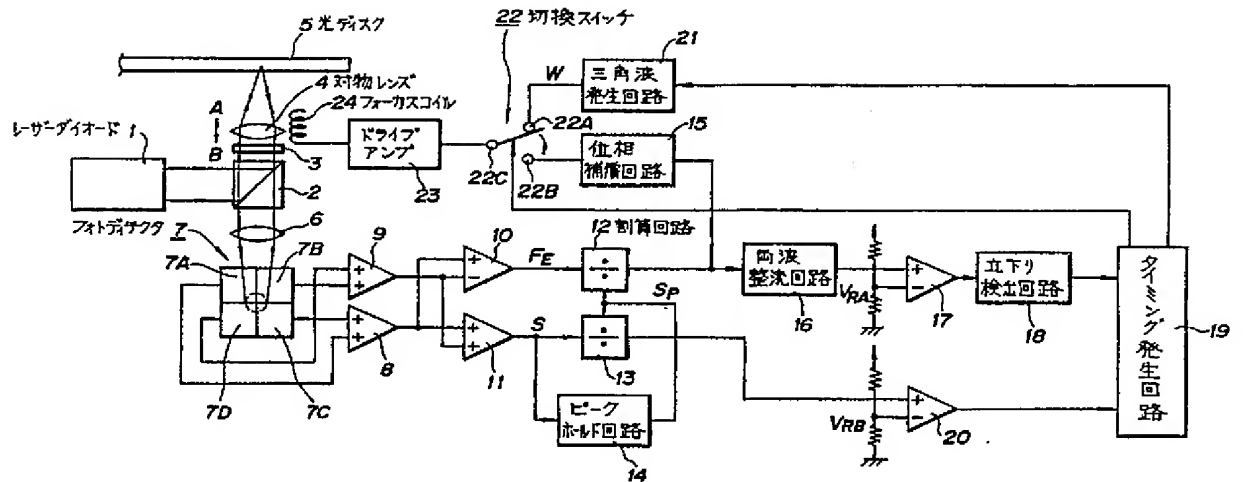
22…切替スイッチ

24…フォーカスコイル

特許出願人 ソニー株式会社

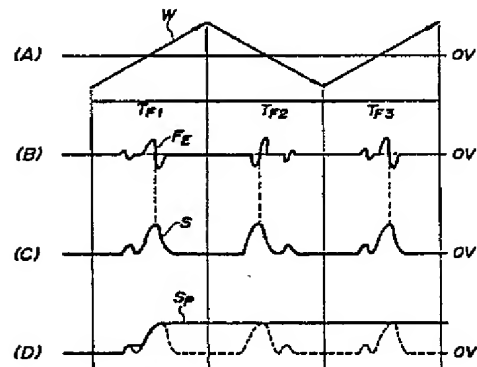
代理人 弁理士 小池 晃

同 田村 榮一



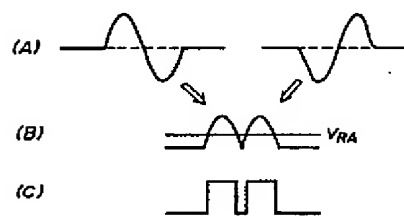
実施例

第 1 図



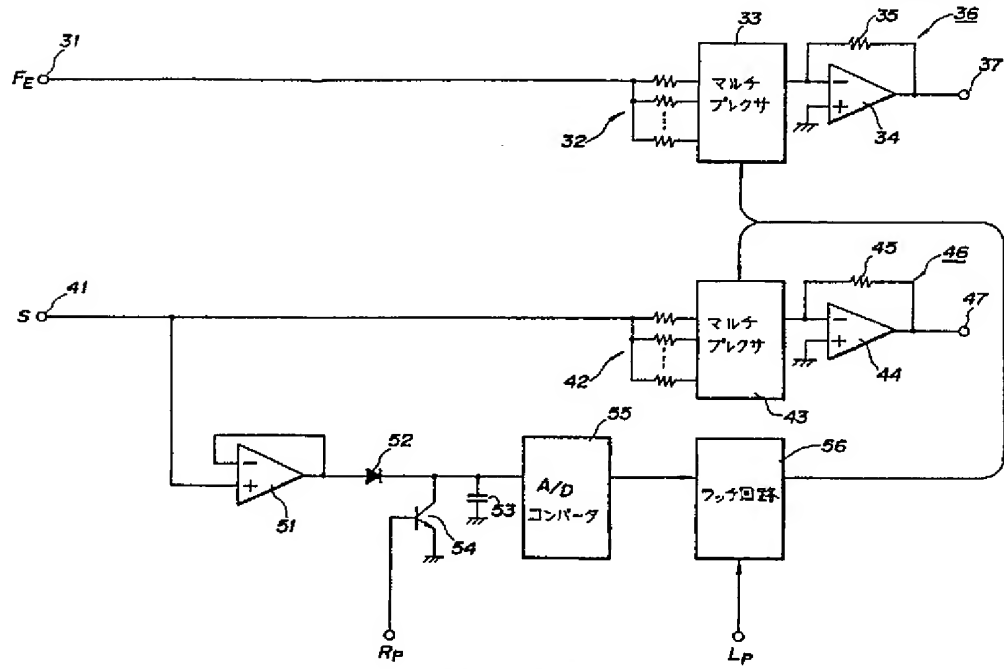
動作説明のためのタイムチャート

第 2 図



動作説明のための波形図

第 3 図



具体的な構成例

第 4 図



1 2 3 4